

INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHES AGRONOMIQUES  
DU NIGER  
DEPARTEMENT DES RECHERCHES FORESTIERES

ESSAI PROVENANCES  
EUCALYPTUS CAMALDULENSIS - BENGOU 1975

-----  
RESULTATS APRES 4 ANNEES  
D'OBSERVATIONS  
-----

D. LOUPPE  
AOÛT 1979

REPUBLIQUE DU NIGER  
INSTITUT NATIONAL DE  
RECHERCHES AGRONOMIQUES  
DU NIGER  
DEPARTEMENT DES RECHERCHES FORESTIERES

ESSAI PROVENANCES  
EUCALYPTUS CAMALDULENSIS - BENGOU 1975

---

RESULTATS APRES 4 ANNEES  
D'OBSERVATIONS

D. LOUPPE  
AOÛT 1979.

## 0. INTRODUCTION :

Cet essai a été conçu de façon à pouvoir comparer les productivités des différentes provenances sous des conditions climatiques et pédologiques différentes, caractéristiques de deux régions Nigériennes : la région de Niamey et le Dallol Maouri.

Les résultats présentés ici seront donc à mettre en corrélation avec ceux de l'essai provenances d'Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 1975 ; ce qui sera fait dans une note ultérieure.

## 1. LOCALISATION :

L'essai a été mis en place dans la station IRAT, devenue INRAN depuis, de BENGOU. Celle-ci est située dans le Sud du Dallol Maouri par 11°59' de latitude Nord et 3°34' de longitude Est.

## 2. PLUVIOMETRIE :

La station est située entre les isohyètes de 800 et 900mm. Le tableau 0 présente la pluviométrie de 1975 à 1978. On constate que l'essai a eu lieu dans une période particulièrement favorable.

## 3. PEDOLOGIE\* :

L'essai est situé dans la plaine sableuse du Dallol Maouri. Il se trouve sur deux types de sols :

### 31. Blocs I et II :

sur dune : sols ferrugineux tropicaux peu lessivés modaux et hydromorphes à horizon B jaune - brun sableux.

### 32. Bloc III :

dans la dépression : sol hydromorphe à amphigley à texture hétérogène, association de sols hydromorphes à gley profond et de sols peu évolués hydromorphes sableux.

## 4. PREPARATION DE TERRAIN :

7 - VII - 75 = piquetage.

---

\* Les renseignements pédologiques sont extraits de la carte des sols de BENGOU effectuée par Mr. BROUWERS de l'IRAT pour le compte du "Projet Pilote de Développement Agricole du Dallol Maouri".

TABLEAU D = PRECIPITATION A DENGOU - SAISONS 1975 A 1978

Mois	Décades	1975	1976	1977	1978
Mars	2				14,4
	3				
	TP				14,4
Avril	1				
	2		9,0		
	3	3,7	13,3	8,4	35,3
	TP	3,7	22,3	8,4	35,3
Mai	1	97,2	28,5	20,4	27,1
	2	64,5	9,3	6,4	60,8
	3	30,4	13,5	98,4	24,0
	TP	192,1	51,3	115,2	111,9
Juin	1	1,6	43,2	81,5	80,6
	2	44,8	30,1	66,2	77,0
	3	27,4	149,9	40,7	58,0
	TP	73,8	208,2	188,4	215,6
Juillet	1	144,7	10,5	57,8	74,7
	2	39,2	46,6	4,6	19,3
	3	126,2	93,5	90,0	63,5
	TP	310,1	150,6	152,4	157,5
Août	1	158,7	100,3	96,3	70,6
	2	3,3	46,8	82,7	22,3
	3	160,8	62,0	117,0	101,0
	TP	322,8	209,1	296,0	193,9
Septemb.	1	34,3	1,4	151,9	68,2
	2	65,5	42,7	19,5	82,8
	3	84,0	65,9	26,0	30,2
	TP	183,8	110,0	197,4	181,2
Octobre	1	2,6	7,7	6,0	42,7
	2		6,3		
	3		137,4		3,5
	TP	2,6	151,4	6,0	46,2
Total annuel		1088,9	902,9	953,8	956,0
Nbres. jours de pluie		60	58	53	58



8- VII - 75 Trouaison, début désherbage, traitement des trous  
à la dieldrin et distribution des plants.

9- VII - 75 Grande pluie = 40,9 mm -  
Plantation.

10-VII - 75 Désherbage.

#### 5. PROVENANCES TESTÉES :

Voir tableau I.

#### 6. DISPOSITIF EXPERIMENTAL :

- Blocs complets randomisés à 3 répétitions.
- 14 provenances testées -
- Placeaux unitaires carrés de 5 x 5 plants
- Ecartement 3 x 3 m.
- 1050 plants observés
- 2 placeaux hors dispositif sur sols de transition entre  
les deux types de sols décrits ci-dessous = 50 plants.
- 1 rang de bordure = 205 plants
- Surface de l'essai = 1 ha 10.

#### 7. OBSERVATIONS :

##### 7.1. Mortalité :

La mortalité étant faible, à l'exception des provenances 214 (20 %) et 221 (13 %) nous ne présenterons pas de tableau montrant l'évolution de celle-ci au cours de l'essai.

X Le tableau II présente le taux de survie des différentes provenances à l'âge de 3 ans 10 mois.

L'ensemble des provenances, 214 et 221 exclues, semble donc bien acclimaté à BENGOU.

##### 7.2. Croissances en hauteur :

Le graphique I présente l'évolution de la hauteur moyenne des arbres vivants de différentes provenances. Le tableau III présente cette même évolution pour chaque provenance.

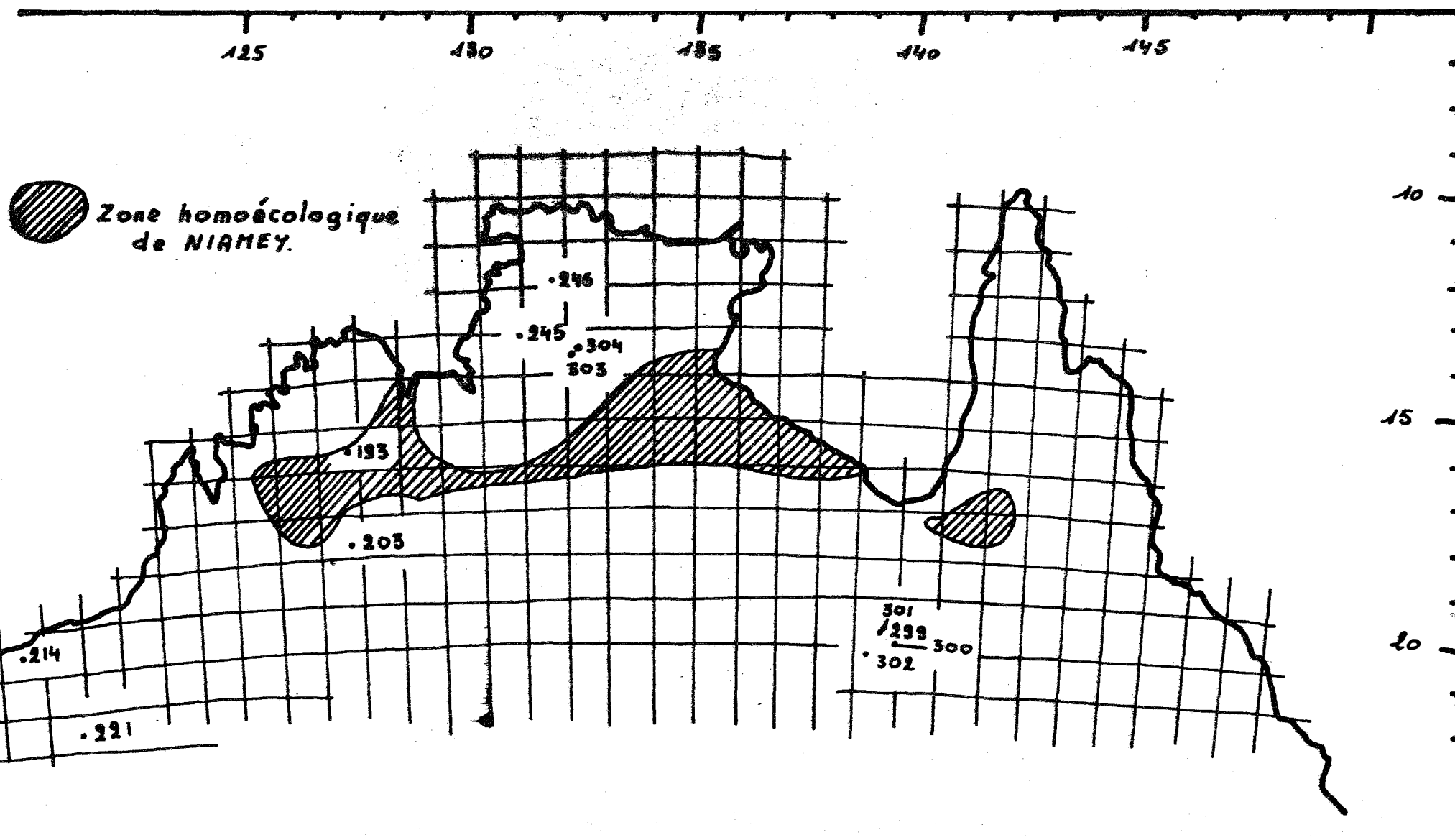
Les provenances 214, 221 et 203 sont les seules à présenter une réduction importante de la croissance en hauteur en dernière année.

Les provenances 250 et 304 montrent elles un accroissement annuel supérieur à 2 mètres. Pour les autres provenances on ne constate aucun ralentissement marqué de la croissance.

TABLEAU I - PROVENANCES D'EUCALYPTUS CAMALULENSIS TESTÉES EN 1973

N° Provenances	Arbres récoltés	O R I G I N E S	Latitude Sud	Longitude	Altitude	Hauteur se- mençiers.
193	1385 à 1390	104 miles à l'Ouest de la pente- cost River W.A.	16°26'	126°45'	370 m	25 à 28 m
203	1420 - 1421	80 miles à l'Ouest de Halls Creek - WA	18°42'	126°47'	320 m	13 - 14 m
214	1467 - 1468	TURNER RIVER (West Branch) 21 miles S.O. de Port Hedland W.A.	20°27'	118°27'	50 m	11 - 12 m
221	1489 à 1491	FORTESCUE RIVER à Roy Hill W.A.	22°37'	119°58'	490 m	14 à 28 m
245	1596 (35)	FERGUSSON RIVER N.T.	14°04'	131°59'	220 m	12 à 15 m
246	1598 (35)	MARY RIVER N.T.	12°50'	131°40'	20 m	10 à 18 m
250	8038	GONSE HAUTE-MOLTA (1973) R=5 HV et 13 HV.				
252	EC. 2C	OUAGADOUGOU 1973 - R = 8 HV.				
299	1033 à 1036	5 miles Sud de MOUNT ISA, QLD.	20°45'	139°30'	350 m	11 à 31 m
300	1038 à 1040	FOUNTAIN SPRINGS CHINA WALL QLD.	20°57'	139°58'	500 m	10 à 12 m
301	1041 à 1044	6,4 miles Est de MOUNT ISA, QLD.	20°43'	139°33'	500 m	8 à 11 m
302	1045	YAPPO CREEK, 48 miles Sud de MOUNT ISA QLD.	21°14'	139°11'	250 m	16 m
303	1054	CHINAMAN CREEK 12,9 miles Sud Ouest de KATHERINE N.T.	14°37'	132°08'	170 m	11 m
304	1062	KATHERINE RIVER 2 miles N.E. de KATHERINE N.T.	14°25'	132°15'	150 m	14 m

Lieux de récolte des Provenances d'*Eucalyptus*  
*camaldulensis* testées à N'Dounga en 1975.



ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975

TABLEAU II. - TAUX DE SURVIE (%) A L'AGE DE 3 ANS 10 MOIS.

Provenances	I	II	III	Moy.
193	96	100	92	96
203	96	96	100	97
214	84	72	84	80
221	88	80	92	87
245	100	96	100	99
246	96	100	100	99
250	100	96	100	99
252	100	100	100	100
299	100	100	100	100
300	100	100	100	100
301	100	100	100	100
302	96	96	100	97
303	100	96	100	99
304	100	100	100	100

TABLEAU III - ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975

a)

Résultats globaux des comparaisons.

Age 6 mois			1 an 6 mois.		
Provenances	Hautours	Comparaison	Provenances	Hautours	Comparaison
245	161		252	377	
252	160		245	359	
246	155		302	348	
304	183		250	340	
193	151		304	340	
301	151				
302	150		193	337	
303	143		301	330	
250	142		299	317	
299	141		300	295	
300	139		293	300	
221	137		246	289	
203	121		303	277	
214	109		221	273	
			214	192	

TABLEAU III - ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CARALDULENSIS BENGOU 1975

b) Résultats globaux des comparaisons.

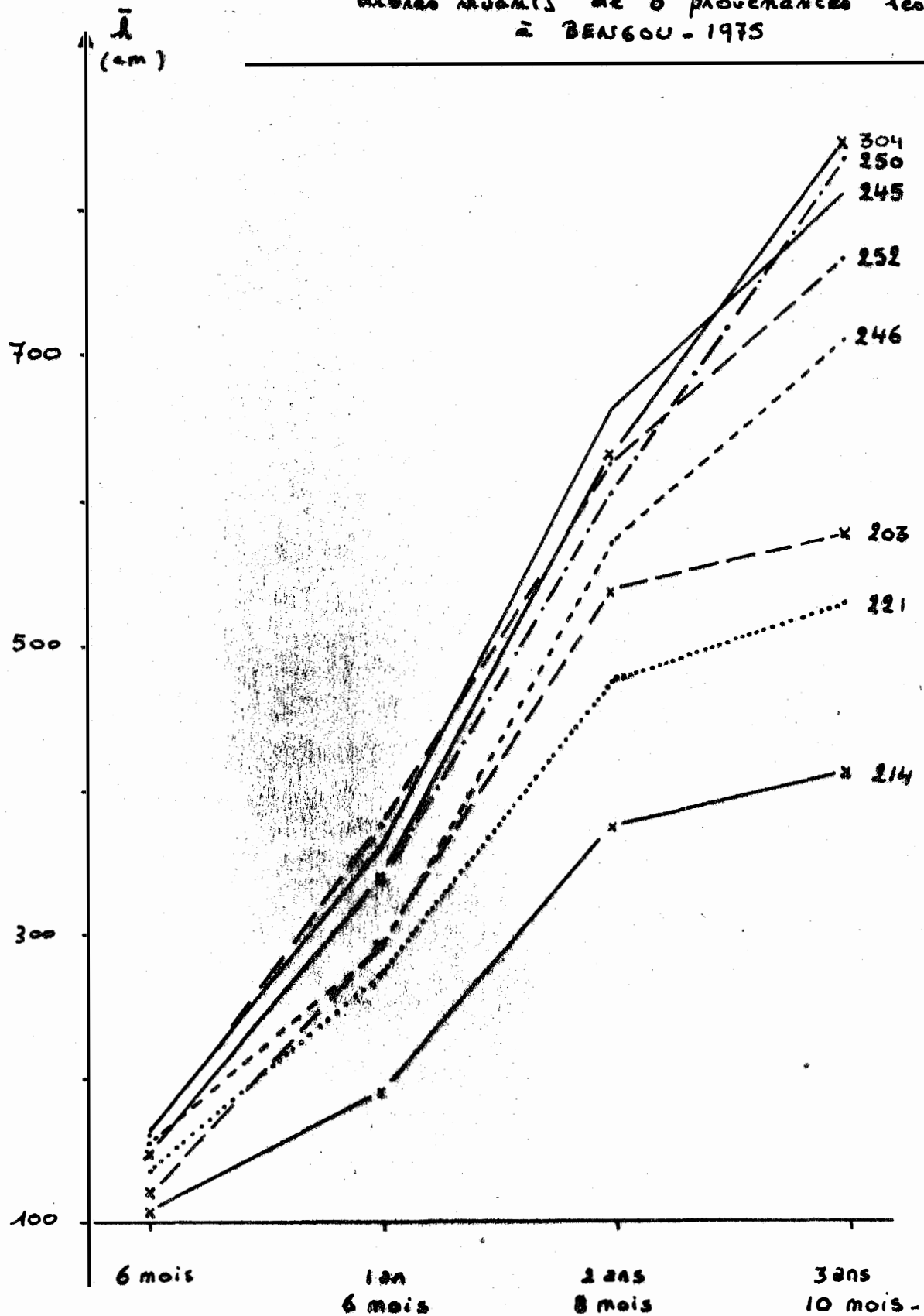
Volume m<sup>3</sup>/ha

2 ans 8 mois			3 ans 10 mois *			4 ans		
Provenances	Hauteurs	Comparaison	Provenances	Hauteurs	Comparaison	Provenances	Hauteurs	Comparaison
245	660		304	843		304	46,99	
304	632		245	808		245	38,58	
252	623		250	835		303	38,44	
302	627 *		302	754		301	34,27	
301	604		303	692		302	33,73	
250	604		193	727		193	32,90	
299	591		252	754		250	32,44	
246	570		299	745		246	28,16	
193	568		246	711		299	26,79	
300	547		301	717		252	26,58	
303	552 **		300	686		300	20,71	
203	537		203	576		203	19,65	
221	475		221	530		221	12,49	
214	376		214	390		214	4,24	

\* L'analyse a porté sur le facteur : Somme des surfaces terrières X hauteur moyenne pour chaque parcelle - ce qui explique que certaines provenances aient des hauteurs moyennes plus petites que des provenances moins bien classées.

\*\* A l'âge de 2 ans et 8 mois l'analyse a porté sur la somme des hauteurs ce qui fait qu'en raison de mortalités légèrement supérieures certaines parcelles montrant des hauteurs moyennes des arbres vivants supérieures à celles des parcelles mieux classées mais ne présentant aucune mortalité.

Fig. I : Evolution de la hauteur moyenne des arbres vivants de 8 provenances testées à BENGOU - 1975



Des analyses sur la hauteur ont été effectuées à l'âge de 6 mois, 1 an 6 mois et 2 ans 0 mois. La synthèse de ces analyses est présentée au tableau III.

### 7.3. Surface terrière (ST).

Une seule mesure à l'âge de 3 ans 10 mois (voir annexe 1, tableau II et annexe 3).

### 7.4. Surface terrière multipliée par hauteur moyenne :

Ni la ST ni la hauteur moyenne ne nous semblent à priori avoir une relation valable avec la productivité des différentes provenances.

Par contre la multiplication de ces deux données nous semble une estimation (à un facteur prêt) correcte de cette productivité. Aussi l'analyse des mensurations à l'âge de 3 ans 10 mois n'a-t-elle porté que sur ce facteur  $ST \times H$ .

Les résultats sont synthétisés au tableau III et détaillés à l'annexe 1. Deux provenances se détachent en tête : EC 304 et 245 sans toutefois être statistiquement différentes des 6 provenances suivantes (malgré une différence de plus de 14 %).

Deux provenances se détachent en queue : EC 221 et 214. Celles-ci sont définitivement à éliminer. (On peut d'ailleurs remarquer que EC 214 provient d'un endroit proche de la mer = 14 km).

### 7.5. Exploitation :

L'essai a été exploité en Juillet 1979, la pose du bois a suivi immédiatement la fin de l'exploitation.

L'analyse complète est détaillée en annexe 2.

Les résultats synthétiques sont présentés aux tableaux III et IV.

On peut remarquer qu'une seule provenance (EC 304) a une productivité supérieure à 10 m<sup>3</sup>/ha/an. Deux autres provenances (EC 245 et 303) ont une productivité proche des 10 m<sup>3</sup>/ha/an. Ces trois provenances sont donc à conseiller.

Sont à déconseiller les provenances présentant une productivité inférieure à 6 m<sup>3</sup>/ha/an soit EC 214, 221, 203 et 300.

Les autres provenances restent valables mais ne seront pas conseillées ici.



## 8. CONCLUSIONS QUANT AUX PROVENANCES :

X

La meilleure provenance est sans conteste (de par sa productivité importante et la faible variance des échantillons) la provenance 304 originaire de KATHERINE (Northern Territory). Ceci nous fait penser immédiatement à la célèbre provenance KATHERINE utilisée au Nigéria.

Malheureusement, comme cette provenance est une descendance d'un seul arbre, il est peu indiqué d'en installer une parcelle conservatoire. On risque en effet d'obtenir une descendance présentant des signes marqués de dégénérescence.

Les deux provenances suivantes, également intéressantes (EC 245 et 303) sont aussi originaires du Northern Territory. L'une l'est même de la région de KATHERINE.

Afin de limiter les risques de dégénérescence et de fournir des graines de qualité pour la zone Sud Ballol Macouri, région présentant la meilleure vocation forestière du Niger, nous nous proposons de mettre en place à la saison des pluies prochaine une parcelle conservatoire constituée d'un mélange des trois provenances EC 304 - EC 245 et EC 303.

## 9. REMARQUE :

L'essai a été exploité à l'âge de 4 ans. Nous avons donc des résultats ponctuels.

Or comme nous l'avons fait remarquer dans la note "Essai provenances Eucalyptus camaldulensis N'Dounga 1973, Résultats après cinq années d'observations" il semble que certaines provenances atteignent un maximum de productivité très tôt (3 ou 4 ans) et d'autres beaucoup plus tard.

Il serait donc intéressant de pouvoir observer les arbres sur pied pendant une période plus longue. A partir des mesures sur pied on établirait la courbe des accroissements annuels en volume et déterminerait ainsi l'âge optimal d'exploitation des différentes provenances considérées.

En comptant les résultats des analyses des mensurations sur pied (facteur  $25T \times H$ ) et du volume abattu (voir annexes 1 et 2) on constate que la première analyse semble plus précise que la seconde (différences très hautement significatives et différences significatives). L'ordre de classement varie d'une analyse à l'autre parfois considérablement amenant à mettre partiellement en doute la validité des mesures sur pied.

Cependant, dans le but d'affiner les mesures sur pied nous avons cherché s'il existait une corrélation entre le volume de bois et respectivement la somme des hauteurs, la surface terrière et le facteur  $\sum ST \times \bar{h}$ .

Les résultats (représentés aux graphiques II à IV) sont les suivants :

1)  $y = \text{Volume (dm}^3\text{)}$

$x = ST \text{ (dm}^2\text{)}$

$y = 65,18 x - 38,45 \text{ avec } R = 0,949$

2)  $y = \text{Volume (dm}^3\text{)}$

$x = \text{hauteurs (m)}$

$y = 8,929 x - 880,8 \text{ avec } R = 0,834.$

3)  $y = \text{Volume (dm}^3\text{)}$

$x = \sum ST \times \bar{h} \text{ (dm}^3\text{)}$

$y = 0,682 x + 109,17 \text{ avec } R = 0,936.$

Contrairement à notre attente (voir § 7.4) la corrélation la plus importante n'est pas entre le volume exploité et le facteur  $\sum ST \times \bar{h}$  mais entre le volume et la surface terrière.

En annexe trois, nous trouverons l'analyse sur les surfaces terrières à l'âge de 3 ans 10 mois. Les résultats sont synthétisés au tableau V ci-dessous.

.../...

Fig. II Essai Elimination Provenances Eucalyptus camaldulensis  
BENGOU 1975

Relation Volume - Surface terrière

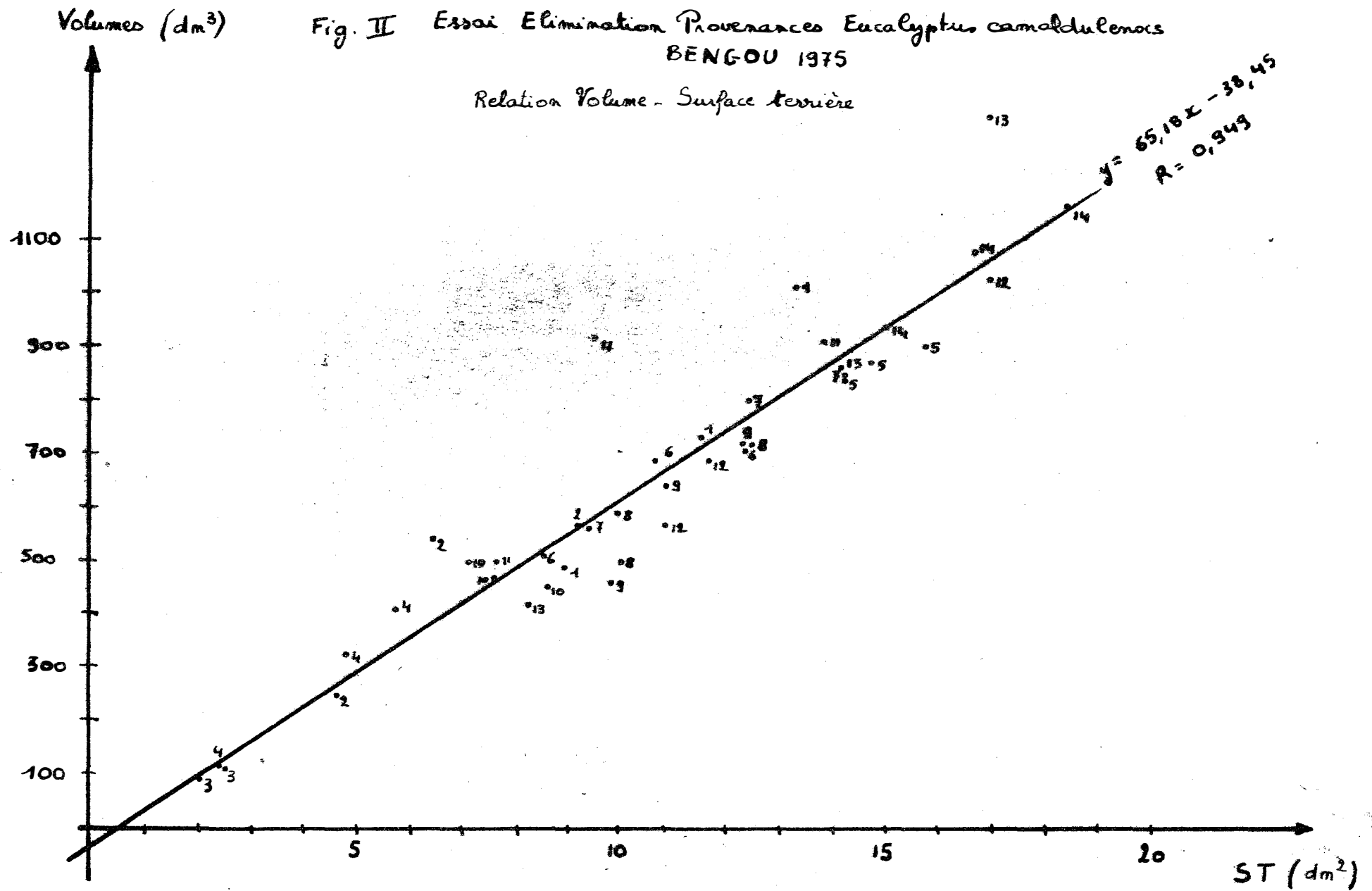


Fig. III. Essai Provenances *Eucalyptus camaldulensis* Bengou 1975

Relation. Volume - Somme des hauteurs

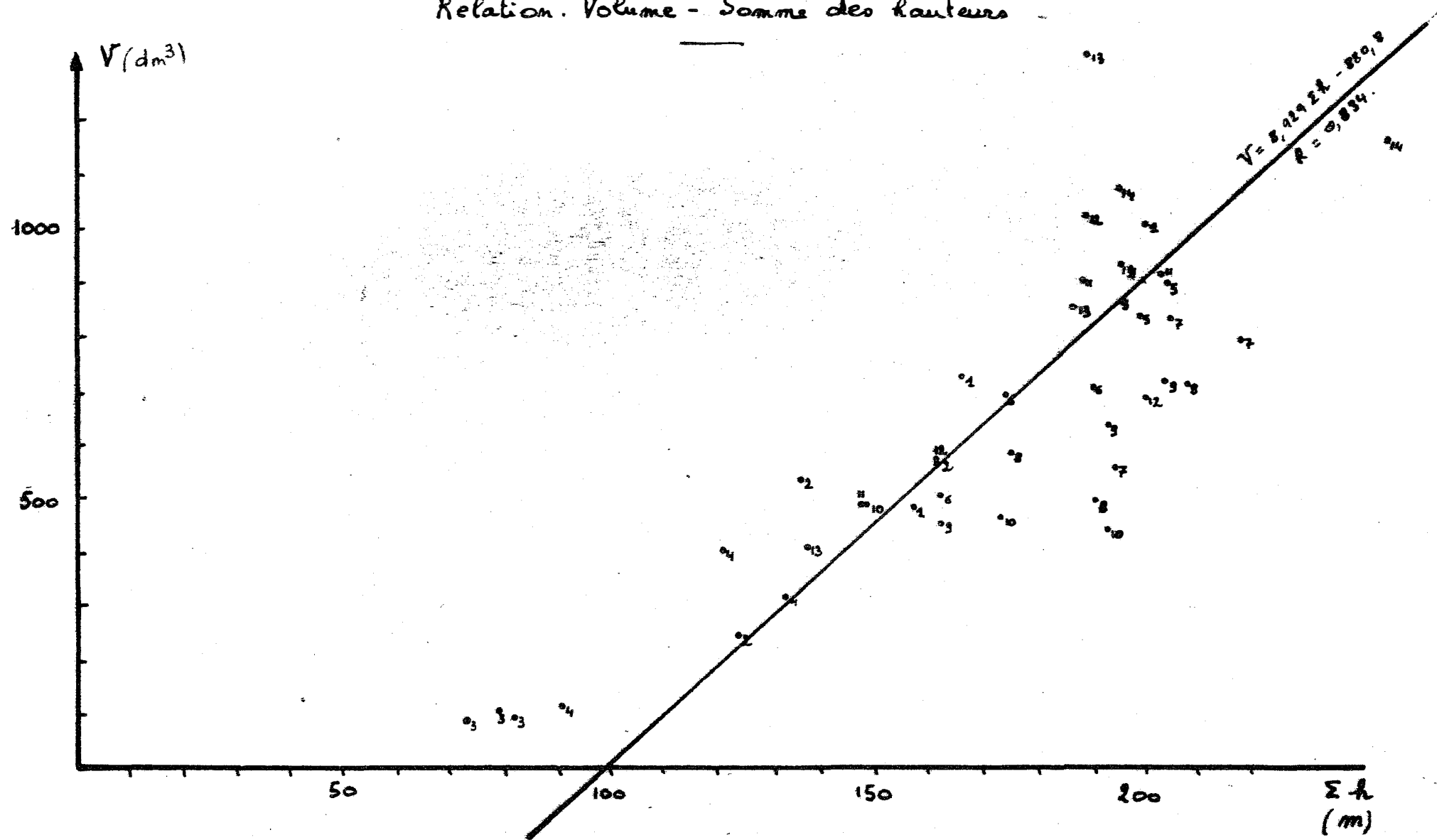
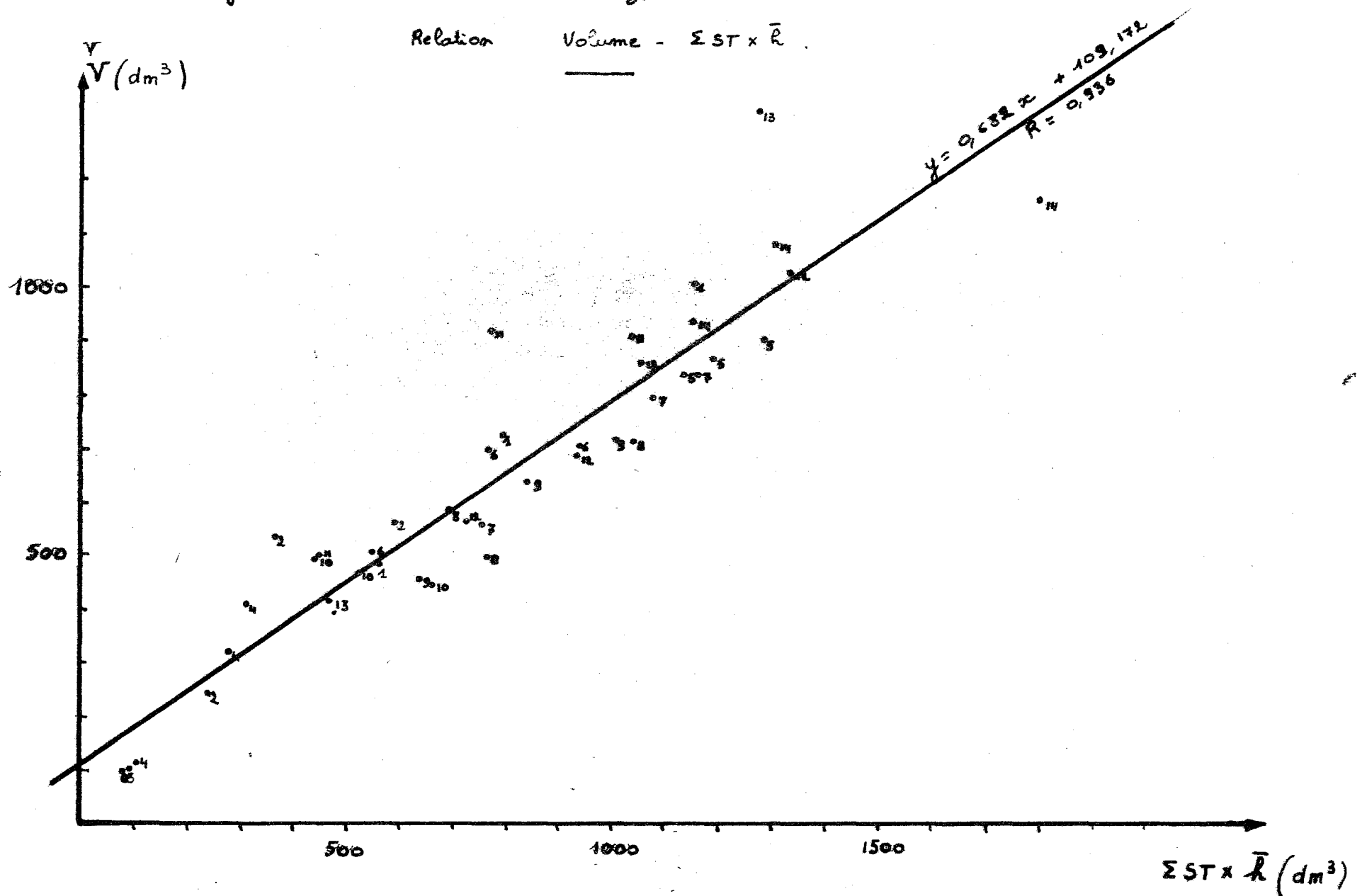


Fig. IV Essi Provenances *Eucalyptus camaldulensis* BENGOU 75

Relation Volume -  $\Sigma ST \times \bar{R}$



Essai provenances Eucalyptus camaldulensis BENGOU 1978

Tableau IV - Exploitation de l'essai à l'âge de 4 ans -  
Production rapportée à l'hectare en bois vert (T/ha) et en  
volume (m3/ha) et (m3/ha/an).

Provenances	Poids bois vert T/ha	Volume m3/ha	m3/ha/an
193	30,96	32,90	8,23
203	17,91	19,85	4,96
214	3,76	4,24	1,06
221	11,78	12,49	3,12
245	35,56	38,58	9,64
246	26,33	28,16	7,04
250	30,73	32,44	8,11
252	23,90	26,50	6,63
299	23,48	26,79	6,70
300	19,27	20,71	5,18
301	29,56	34,27	8,57
302	30,39	33,73	8,43
303	33,67	38,44	9,61
304	42,47	46,99	11,75

La productivité en volume des différentes provenances  
comprend l'ensemble du bois = perches, piquets et bois de feu.

Tableau V : Résultats de l'analyse sur les surfaces terrières  
à l'âge de 3 ans 10 mois et sur les volumes à l'exploitation  
à 4 ans.

Surfaces terrières				V o l u m e s			
Ordre	Prov.	%	Comparaison	Ordre	Prov.	%	Comparaison
1	304	100		1	304	100	
2	245	89		2	245	82	
3	302	79		3	303	82	
4	303	79		4	301	73	
5	250	72		5	302	72	
6	193	67		6	193	70	
7	299	66		7	250	69	
8	252	65		8	246	60	
9	246	63		9	299	57	
10	301	62		10	252	56	
11	300	47		11	300	44	
12	203	41		12	203	42	
13	221	26		13	221	27	
14	214	14		(14)	214	9	

On constate une assez bonne concordance entre les classements des surfaces terrières et des volumes à l'exception des provenances 301 (qui passe du 10e au 4e rang). Les autres inversions d'ordre se font entre provenances différant les unes des autres de quelques % seulement.

Ceci confirme la relation existant entre les surfaces terrières et les volumes. Cette relation ne semble cependant pas suffisamment fiable pour être utilisée comme tarif de cubage simplifié permettant une comparaison précise des arbres sur pied.

On remarquera néanmoins que l'analyse sur les surfaces terrières est celle qui donne la plus grande précision. Elle conduit à l'acceptation des provenances 304 et 245 comme les autres analyses. Elle permet de considérer également les provenances 302 et 303 comme valables contrairement aux autres analyses qui n'acceptent que la provenance 303.

Quant au rejet de certaines provenances, (provenances statistiquement différentes de la meilleure) cette analyse exclut les 4 mêmes provenances que les autres analyses (EC 214, 221, 203 et 300) mais également les 2 provenances EC 301 et 246.

Cette provenance 301, qui est classée 4<sup>e</sup> quant à la production en volume, montre sur la régression (fig. 11) un point (n° 11) fort écarté de la droite de régression. C'est cette valeur (anormale ?) qui décide dans l'analyse de volume du non rejet de cette provenance.

Nous renouvellerons donc quant aux choix des provenances notre conclusion du paragraphe 8.

## 10. CONCLUSIONS :

### 10.1. Provenances :

Nous disposons donc pour la région Sud Gallaï Haouri d'une excellente provenance EC 304 et de deux autres bonnes provenances EC 245 et EC 303.

X Le production de graines de ces provenances nécessite l'installation d'un verger à graines. Celle-ci sera mis en place en 1979 si nous pouvons obtenir du CFFY des graines de ces provenances, notre stock étant épuisé.

### 10.2. Observation des arbres sur pied :

La meilleure estimation du volume des arbres sur pied semble être la surface terrière.

Le facteur  $\sum ST \times H$  donne également une bonne appréciation du volume.

La somme des hauteurs est une donnée moins bien corrélée au volume.

X L'étude de l'exploitation d'autres essais nous permettra de compléter ces observations et d'en déduire peut-être une règle permettant l'estimation du cubage par parcelles entières./.



ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS - BENGOU 1975

Annexe 1 : Analyse du facteur

$\leq ST \times R$

1 - On note pour chaque parcelle le nombre de plants qui ont survécu à la fin de la période d'essai.

Mesurations à l'âge de 3 ans 10 mois.

On note pour chaque parcelle le nombre de plants qui ont survécu à la fin de la période d'essai.

ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975

ANNEXE 1 - TABLEAU I

Hauteur moyenne des arbres vivants - (cm) à l'âge de  
3 ans 10 mois.

Provenances	I	II	III	Moy.
193	693	628	870	727
203	568	516	643	576 *
214	388	406	377	390 **
221	549	455	577	530 *
245	798	810	817	808
246	725	650	760	711
250	822	809	873	835
252	699	831	763	764
299	647	816	772	745
300	592	773	694	686 *
301	587	751	812	717
302	787	670	802	754
303	746	570	754	692 *
304	767	782	979	843

\* Provenances montrant des hauteurs moyennes inférieures à  
7 m.

\* \* Provenance à hauteur moyenne très faible, à déconseiller  
formellement.

ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975

ANNEXE 1 - TABLEAU II

Surfaces terrières (en cm<sup>2</sup>) à l'âge de 4 ans.

Provenances	I	II	III	T	m	ST/ha(m <sup>2</sup> )
193	1151	898	1329	3378	1126	6,02
203	649	465	922	2036	678,7	3,02
214	212	211	255	678	226	1,00
221	570	245	485	1300	433,3	1,93
245	1425	1476	1575	4476	1492	6,63
246	1065	852	1238	3155	1051,7	4,67
250	1419	939	1243	3601	1200,3	5,33
252	997	1252	1001	3250	1083,3	4,81
299	983	1232	1090	3305	1101,7	4,90
300	713	858	762	2333	777,7	3,46
301	766	1383	951	3100	1033,3	4,59
302	1696	1086	1168	3950	1316,7	5,85
303	1415	828	1689	3932	1310,7	5,83
304	1500	1667	1839	5006	1668,7	7,42

ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975

ANNEXE 1 - TABLEAU III

Valeur du facteur  $ST \times F$  -- (dm3)

(Mensurations de Mai 1979 = 3 ans 10 mois).

Provenances	I	II	III	T	m	$\sqrt{2} (X1000)$
193	798	564	1156	2518	639,3	59,3
203	369	240	593	1202	400,7	21,3
214	82	86	96	264	88	0,035
221	313	111	280	704	234,7	7,8
245	1137	1196	1207	3620	1206,7	3,8
246	772	554	941	2267	755,7	25,1
250	1166	760	1085	3011	1003,7	30,8
252	697	1040	764	2501	833,7	22,0
299	636	1005	841	2482	827,3	22,8
300	422	663	529	1614	538,0	9,7
301	450	1039	772	2261	753,6	58,0
302	1335	728	937	3000	1000	63,4
303	1056	472	1274	2802	934	114,6
304	1151	1304	1880	4255	1418,3	76,7
T	10384	9762	12355	32501	10833,7	
m	741,7	697,3	882,5	2321,5	773,8	

# ANALYSE DE LA VARIANCE.

## Conditions d'application.

Normalité des populations supposée vérifiée.

### - Egalité des variances

$$H_{obs} > ? \quad H_{théorique} = 86,7$$

$$H_{obs} = \frac{114,6}{0,035} = 3274 \quad \text{à rejeter ; la provenance}$$

214 ne peut être incluse dans l'analyse.

$$H'_{obs} = \frac{114,6}{3,8} = 30,1 = \text{l'égalité des variances est acceptée}$$

pour l'ensemble des autres provenances.

- Modifications du tableau après suppression de la provenance 214.

	I	II	III	Totaux	Moyennes
Totaux....	10302	9676	12259	32237	10745,7
Moyennes..	792,5	744,3	943,0	2479,8	826,6

# TABLERAU D'ANALYSE DE LA VARIANCE

Sources de variation	SCE (X 1000)	ddl	CM (X 1000)	F obs.
Provenances	3579,6	12	298,3	5,65 ***
Blocs	279,3	2	139,7	2,65
Interactions	1266,7	24	52,8	
Totaux	5125,7	38		

F. théorique

P	1	0,95	0,99	0,999
ddl	1			
12-24	1	2,19	3,06	4,44
2-24	1	3,40	5,61	9,24

Les différences entre provenances sont très hautement significatives.

Il n'y a pas de différence entre blocs.

TEST de NEWMAN et KEULS

- écart type résiduel :  $\sqrt{\frac{CM_{ab}}{j}} = 132,64$

pour	2	populations = 2,92 X 132,64	=	387
	3	3,53		468
	4	3,90		517
	5	4,17		553
	6	4,37		580
	7	4,54		602
	8	4,68		621
	9	4,81		638
	10	4,92		653
	11	5,01		665
	12	5,10		676

[illegible]

# RESULTAT DES COMPARAISONS

Ordre	Provenances	$\Sigma$ ST X R	%	Comparaison
1	304	1418	100	<div></div>
2	245	1207	85	
3	250	1004	71	
4	302	1000	71	
5	303	934	66	
6	193	839	59	
7	252	834	59	
8	299	827	58	
9	246	756	53	
10	301	764	53	
11	300	530	38	
12	203	401	28	
13	221	235	17	
(14)	214	88	6	



# ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALIDULENSIS

BENGOU 1975

\*\*\*\*\*

## ANNEXE II

\*\*\*\*\*

Analyse des volumes exploités à l'âge de 4 ans.

\*\*\*\*\*

ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975Annexe 2 - Tableau I

Exploitation Juillet 1979 (âge 4 ans) - poids du bois  
vert en kg.

Prov.	I	II	III	T	$\sigma$	T/ha
193	746	463	881	2090	697	30,96
203	522	315	472	1289	403	17,91
214	57	76	91	254	85	3,76
221	409	102	284	795	265	11,76
245	614	318	768	2400	800	35,56
246	710	453	514	1777	592	26,33
250	883	489	703	2074	691	30,73
252	559	635	419	1613	532	23,90
299	433	632	514	1585	520	23,48
300	495	402	404	1301	434	19,27
301	443	819	733	1995	665	29,56
302	970	522	559	2051	684	30,39
303	896	380	1087	2273	758	33,67
304	873	970	1024	2867	956	42,47

Les productions en poids présentées au tableau I ne peuvent être considérées comme correctes. Expliquons-nous :

X L'exploitation de l'essai est prolongée pendant plusieurs jours et au moment de la pesée les bois étaient à différents degrés de dessiccation.

Aussi avons-nous prélevé, le jour de la pesée, trois échantillons de bois par parcelle afin d'en mesurer la densité. Voir tableau. II

X Le poids du bois de chaque parcelle multiplié par la densité moyenne des trois échantillons correspondants sera l'estimation de la production que nous retiendrons pour l'analyse. Cette production est alors estimée en volume = voir tableau III

X Critique de la méthode : bien que dans certains cas la densité des trois échantillons <sup>soit</sup> est pratiquement identique, dans d'autres on constate des variations de l'ordre de 10 % (Provenance 214 bloc II). Ce qui nous amène à constater que le nombre d'échantillons prélevés est insuffisant.

Les volumes obtenus par cette méthode sont cependant une estimation plus précise de la production des différentes parcelles que le poids du bois vert.

.../...

ESSAIS PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALOUENSIS - BENGUE 75.

Annexe 2 - Tableau II

Prov.	Blocs échantil- lons	I			II			III		
		P	V	d	F	V	d	F	V	d
193	1	700	676	1,036	660	680	0,971	680	763	0,891
	2	710	682	1,041	517	523	0,989	790	933	0,847
	3	775	773	1,000	328	360	0,911	917	1045	0,878
	Moyenne			1,026			0,957			0,872
203	1	437	442	0,989	309	342	0,904	465	530	0,877
	2	353	372	0,949	454	521	0,871	434	503	0,863
	3	459	460	0,999	285	333	0,859	485	620	0,782
	Moyenne			0,978			0,878			0,841
214	1	155	182	0,852	180	231	0,779	154	190	0,856
	2	177	194	0,912	244	256	0,904	190	224	0,848
	3	233	250	0,932	159	209	0,953	129	138	0,935
	Moyenne			0,897			0,879			0,880
225	1	353	345	1,023	192	227	0,846	406	456	0,890
	2	317	326	0,972	196	240	0,817	592	662	0,894
	3	891	858	1,038	1072	1160	0,924	821	933	0,860
	Moyenne			1,011			0,862			0,888
243	1	596	602	0,990	723	800	0,904	467	536	0,840
	2	628	672	0,935	601	682	0,999	483	585	0,826
	3	905	911	0,993	1297	1400	0,926	808	905	0,893
	Moyenne			0,973			0,943			0,853
246	1	769	742	1,036	399	434	0,919	547	624	0,877
	2	488	488	1,000	410	486	0,844	722	820	0,880
	3	903	865	1,044	597	650	0,918	809	935	0,865
	Moyenne			1,027			0,894			0,874
250	1	648	620	1,045	357	443	0,828	822	1914	0,899
	2	667	623	1,071	478	542	0,822	408	478	0,854
	3	864	824	1,049	817	890	0,918	515	575	0,896
	Moyenne			1,055			0,878			0,883
252	1	609	618	0,985	636	697	0,912	486	487	0,834
	2	737	808	0,912	560	626	0,895	521	623	0,836
	3	810	825	0,982	659	756	0,872	500	579	0,864
	Moyenne			0,960			0,893			0,845

Prov.	Bloc échantil- lon	I				II				III			
		P	V	d	P	V	d	P	V	d	P	V	d
299	1	597	579	0,962	668	736	0,908	393	503	0,781	393	503	0,781
	2	572	585	0,978	795	920	0,864	647	848	0,763	647	848	0,763
	3	937	965	0,971	796	914	0,871	651	790	0,875	651	790	0,875
	Moyenne			0,970			0,881			0,806			0,806
300	1	725	711	1,021	488	554	0,601	488	553	0,882	488	553	0,882
	2	574	573	1,002	565	614	0,920	644	522	0,851	644	522	0,851
	3	664	660	1,006	601	655	0,918	376	428	0,879	376	428	0,879
	Moyenne			1,010			0,906			0,871			0,871
301	1	520	555	0,937	750	817	0,920	392	490	0,800	392	490	0,800
	2	559	609	0,918	600	643	0,933	489	612	0,739	489	612	0,739
	3	495	575	0,861	502	592	0,848	429	536	0,800	429	536	0,800
	Moyenne			0,905			0,903			0,800			0,800
302	1	762	780	0,977	517	568	0,910	514	623	0,825	514	623	0,825
	2	599	652	0,915	520	545	0,954	539	677	0,796	539	677	0,796
	3	649	695	0,934	607	752	0,914	411	496	0,829	411	496	0,829
	Moyenne			0,943			0,926			0,817			0,817
303	1	767	822	0,933	494	542	0,911	665	799	0,832	665	799	0,832
	2	852	900	0,947	488	535	0,912	683	841	0,812	683	841	0,812
	3	853	909	0,938	500	527	0,949	471	570	0,815	471	570	0,815
	Moyenne			0,939			0,924			0,820			0,820
304	1	643	662	0,971	587	680	0,863	729	870	0,838	729	870	0,838
	2	580	622	0,932	1110	1220	0,910	785	807	0,970	785	807	0,970
	3	546	605	0,902	1002	1076	0,923	914	1094	0,835	914	1094	0,835
	Moyenne			0,935			0,901			0,882			0,882

# ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS BENGOU 1975

## Annexe 2 - Tableau III

Exploitation à l'âge de 4 ans.

I - Volume du bois exploité (en dm<sup>3</sup>).

PROV.	I	II	III	T	m	$\Sigma$ (X 1000)
193	727	484	1010	2221	749,3	46,2
203	534	245	561	1340	446,7	20,5
214	97	66	103	266	95,3	0,05
221	405	118	320	843	281,0	14,5
245	637	867	900	2604	868	0,7
246	591	507	703	1901	633,7	8,0
250	837	557	796	2190	730	15,2
252	582	711	496	1789	596,3	7,8
299	453	717	638	1808	602,7	12,2
300	490	444	464	1398	466	0,4
301	490	907	916	2313	771	39,5
302	1029	564	664	2277	759	38,8
303	858	411	1325	2595	865	139,6
304	934	1077	1161	3172	1057,3	8,8
T	8964	7695	10078	26737	8912,3	
m	640,3	549,7	719,9	1909,8	636,6	

1 parcelle = 15 x 15 = 225 m<sup>2</sup>.

## II - Analyse de la variance (Production en volume).

### 1. Conditions d'application :

11. Normalité des populations

supposée vérifiée.

12. Égalité des variances.

$H_{obs} > ?$   $H_{théorique} = 86,7$

$H_{obs} = \frac{139,6}{0,05} = 2792 = \text{à rejeter} = \text{la provenance 214 ne peut faire partie de l'analyse. De toute façon cette provenance montre une production négligeable et est donc à proscrire.}$

$H_{obs} = \frac{135,6}{0,4} = 349 < H_{th.} = 784$  l'égalité des variances est acceptée sauf pour la provenance 214 qui sera exclue de l'analyse.

13. Modifications du tableau après suppression de la provenance 214.

	I	II	III	Totaux	Moyennes
Totaux	8867	7609	9975	26451	8817
Moyennes	682,1	585,3	767,3	2034,7	678,2

### 2. Tableau d'analyse de la variance :

Sources de variations	SCE ( $10^3$ )	ddl	CM ( $10^3$ )	F obs
Prov.	1521,4	12	126,8	3,62 **
Blocs	215,6	2	107,8	3,08
Interactions	841,0	24	35,0	
Totaux	2578,0	38		

F théorique =	ddl	p		
		0,95	0,99	0,999
	12-24	2,19	3,06	4,44
	2-24	3,40	5,61	9,34

Les différences entre provenances sont hautement significatives.

Il n'y a pas de différences significatives entre blocs.

# Test de Newman et Kuls

- écart type résiduel =  $\sqrt{\frac{CM_{ab}}{j}} = 100.$

- calcul de la plus petite amplitude significative

pour 2 populations	=	2,92 X 100	=	315
3		3,63		381
4		3,90		421
5		4,17		450
6		4,37		472
7		4,54		490
8		4,68		505
9		4,81		519
10		4,92		531
11		5,01		541
12		5,10		551





# RESULTATS DES COMPARAISONS.

Ordre	Provenance	Volume moyen (dm3)	Production par ha (m3)	%	Comparaison
1	304	1087	46,99	100	
2	245	868	38,58	82	
3	303	865	38,44	82	
4	301	771	34,27	73	
5	302	759	33,73	72	
6	193	740	32,90	70	
7	250	730	32,44	69	
8	246	634	28,16	60	
9	299	603	26,79	57	
10	252	596	26,50	56	
11	300	466	20,71	44	
12	203	447	19,85	42	
13	221	281	12,49	27	
(14)	(214)	(95)	4,24	(9)	

ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS - BENGOU 1979

Annexe III

Analyse des surfaces terrières

Annexe III

Mensurations à l'âge de 3 ans 10 mois.

Annexe III

# ESSAI PROVENANCES EUCALYPTUS CAMALDULENSIS - BENGOU 1975

## Annexe 3 - Tableau I

Surfaces terrières (en cm<sup>2</sup>) à l'âge 3 ans 10 mois.

Provenances	I	II	III	T	m	(X 1000)
193	1151	898	1329	3378	1126	31,3
203	649	465	922	2036	678,7	35,2
214	212	211	255	678	226	8,4
221	570	245	485	1300	433,3	18,9
245	1425	1476	1575	4476	1492	3,9
246	1065	852	1238	3155	1051,7	24,9
250	1419	939	1243	3601	1200,3	39,3
252	997	1252	1001	3250	1083,3	14,2
299	983	1232	1090	3305	1101,7	10,4
300	713	858	762	2333	777,7	3,6
301	766	1383	951	3100	1033,3	66,8
302	1696	1086	1168	3950	1316,7	73,1
303	1415	828	1689	3932	1310,7	129,0
304	1500	1667	1839	5006	1668,7	19,2
T	14561	13392	15547	43500	14500	
m	1040,1	956,6	1110,5	3107,1	1035,7	

1. Conditions d'analyse de la variance :

11. Normalité des populations

supposée vérifiée

12. Egalité des variances.

$$\text{Test de Hartley} = H_{\text{obs}} = \frac{s^2_{\text{max}}}{s^2_{\text{min}}} \quad ? \quad H_{\text{th}} = 0,67$$

$$H_{\text{obs}} = \frac{129}{0,4} = 322,5 < H_{\text{théorique}}.$$

Les variances peuvent donc être considérées comme égales.

2. Tableau d'analyse de la variance :

Sources de variation	SCE (X 1000)	ddl	CM	F obs
Provenances	6054	13	465706	9,73 * * *
Blocs	166	2	83128	1,74
Intéraction	1245	26	47871	
Totaux	7465	41		

F théorique =

ddl \ P	0,95	0,99	0,999
13-26	2,13	2,93	4,19
2-26	3,37	5,53	9,12

Les différences entre provenances sont très hautement significatives.

Il n'y a pas de différence significative entre blocs.

3. Test de Newman et Keuls :

$$31. \text{écart type résiduel} = \sqrt{\frac{CM_{ab}}{3}} = 126,3$$

.../...

### 32. Calcul de la plus petite amplitude significative :

pour	2	populations	=	2,91 X 126,3	=	367,5
	3			3,52		444,2
	4			3,68		490,5
	5			4,15		523,7
	6			4,35		549,0
	7			4,51		570,0
	8			4,65		587,7
	9			4,78		603,7
	10			4,89		617,2
	11			4,98		629,0
	12			5,07		639,9
	13			5,15		650,0
	14			5,22		658,9

### 33. Tableau des différences :

[illegible]

### 34. Résultat des comparaisons.

N° d'ordre	Provenances	ST (cm <sup>2</sup> )	%	Comparaison
1	304	1669	100	
2	245	1492	89	
3	302	1317	79	
4	303	1311	79	
5	250	1200	72	
6	193	1126	67	
7	299	1102	66	
8	252	1083	65	
9	246	1052	63	
10	301	1033	62	
11	300	778	47	
12	203	679	41	
13	221	433	26	
14	214	226	14	

L'analyse présente ici une précision supérieure aux analyses sur le volume et sur le facteur  $\leq ST \times \bar{h}$ .

Elle permet de distinguer 4 provenances de tête (à accepter) EC 304, 245, 302 et 303 et 4 provenances de queue (à exclure inconditionnellement) EC 300, 203, 221 et 21.